

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-300001

(P2004-300001A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
C04B 28/22	C04B 28/22	2D046
C04B 14/06	C04B 14/06	Z 2E162
C04B 14/48	C04B 14/48	C 4G012
C04B 16/06	C04B 16/06	G
C04B 24/26	C04B 24/26	E

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-97553 (P2003-97553)  
 (22) 出願日 平成15年4月1日 (2003.4.1)

(71) 出願人 000103769  
 オリエンタル建設株式会社  
 東京都千代田区平河町二丁目1番1号  
 (71) 出願人 000000240  
 太平洋セメント株式会社  
 東京都中央区明石町8番1号  
 (71) 出願人 000006655  
 新日本製鐵株式会社  
 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
 (74) 代理人 100107250  
 弁理士 林 信之  
 (74) 代理人 100119220  
 弁理士 片寄 武彦

最終頁に続く

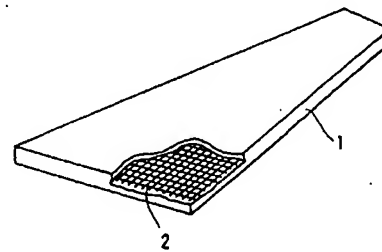
(54) 【発明の名称】 高強度メッシュで補強された有機繊維含有高強度コンクリート薄肉板

## (57) 【要約】

【課題】 高靱性を確保できる軽量高強度コンクリート薄肉板を提供すること。

【解決手段】 使用する材料として、セメント、最大粒度が2mm以下の骨材、一次粒子粒度が1 $\mu$ m以下のポゾラン質微粉末、平均粒径3～20 $\mu$ mの石英粉末、平均粒度が1mm以下の針状もしくは薄片状粒子、減水剤、有機繊維および水を含み、かつセメントとポゾラン質微粉末の合計質量に対する水の質量比率が8～24%の範囲にあり、有機繊維の長さが2mm以上で、有機繊維の直径に対する長さの比率が20以上、骨材の最大粒度に対する有機繊維の平均長さの比が10以上で、有機繊維の量が凝結後のコンクリート体積の8%未満であることの条件を満たし有機繊維含有高強度コンクリートに、引張鋼材として高い降伏点を有する高強度メッシュ、すなわち素線径が0.5mm～5.0mm、網目サイズが5mm～60mmの格子状に編み上げたメッシュを配して補強したことを特徴とする高強度コンクリート薄肉板。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

使用する材料として、セメント、最大粒度が2 mm以下の骨材、一次粒子粒度が1 μm以下のボゾラン質微粉末、平均粒径3～20 μmの石英粉末、平均粒度が1 mm以下の針状もしくは薄片状粒子、減水剤、有機繊維および水を含み、かつセメントとボゾラン質微粉末の合計質量に対する水の質量比率が8～24%の範囲にあり、有機繊維の長さが2 mm以上で、有機繊維の直径に対する長さの比率が20以上、骨材の最大粒度に対する有機繊維の平均長さの比が10以上で、有機繊維の量が凝結後のコンクリート体積の8%未満であることの条件を満たし有機繊維含有高強度コンクリートに、引張鋼材として高い降伏点を有する高強度メッシュ、すなわち素線径が0.5 mm～5.0 mm、網目サイズが5 mm～60 mmの格子状に編み上げたメッシュを配して補強したことを特徴とする高強度コンクリート薄肉板。

## 【請求項2】

前記有機繊維含有高強度コンクリートの機械的特性として、圧縮強度120 MPa（平均値）以上、曲げ強度20 MPa（平均値）以上を有し、前記高強度メッシュ用素線の機械的特性として、引張強さ（TS）が下記（1）式、降伏点（0.2%耐力）が下記（2）式で示されることを特徴とする請求項1に記載の高強度コンクリート薄肉板。

$$(1) TS \geq -2.4d^3 + 46.4d^2 - 307.1d + 1650.3$$

$$(2) \text{降伏点 } 0.2\% \text{ 耐力} \geq -1.0d^3 + 23.3d^2 - 197.4d + 1373$$

（d：素線径mm）

## 【請求項3】

請求項1または2に記載の高強度コンクリート薄肉板を用いたことを特徴とする建築・土木用埋設型枠、薄肉床版、外壁、内壁等の軽量高強度建築・土木部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は土木・建築の技術分野で用いられる高強度コンクリート薄肉板に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

特開2001-207516号公報には、セメント、ボゾラン質微粉末、粒径2 mm以下の骨材、減水剤及び水を含む無機系複合材料に有機質繊維を混練し硬化させてなる高強度コンクリートが開示されている。

## 【0003】

## 【特許文献1】

特開2001-207516号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来例に示されるようなセメントを基材とした反応微粉末を使用した無機系複合材料に有機質繊維を混入した高強度コンクリートを薄板構造に適用した場合、圧縮強度が150 MPaと、図1に示すように、高い曲げ耐力、靱性が確保できないという問題を生じるものであった。

## 【0005】

本発明は、上記従来の高強度コンクリート部材の持つ問題点を解決する高強度コンクリート部材を提供することを目的とする。（図1参照）

## 【0006】

## 【問題を解決するための手段】

本第1発明は、上記課題を解決するために、高強度コンクリート薄肉板において、使用する材料として、セメント、最大粒度が2 mm以下の骨材、一次粒子粒度が1 μm以下のボゾラン質微粉末、平均粒径3～20 μmの石英粉末、平均粒度が1 mm以下の針状もしくは薄片状粒子、減水剤、有機繊維および水を含み、かつセメントとボゾラン質微粉末の合

計質量に対する水の質量比率が8～24%の範囲にあり、有機繊維の長さが2mm以上で、有機繊維の直径に対する長さの比率が20以上、骨材の最大粒度に対する有機繊維の平均長さの比が10以上で、有機繊維の量が凝結後のコンクリート体積の8%未満であることの条件を満たした有機繊維含有高強度コンクリートに、引張鋼材として高い降伏点を有する高強度メッシュ、すなわち索線径が0.5mm～5.0mm、網目サイズが5mm～60mmの格子状に編み上げたメッシュを配して補強したことを特徴とする。

#### 【0007】

本第2発明は、本第1発明の高強度コンクリート薄肉板において、前記有機繊維含有高強度コンクリートの機械的特性として、圧縮強度120MPa（平均値）以上、曲げ強度20MPa（平均値）以上を有し、前記高強度メッシュ用索線の機械的特性として、引張強さ（TS）が下記（1）式、降伏点（0.2%耐力）が下記（2）式で示されることを特徴とする。

$$(1) TS \geq -2.4d^3 + 46.4d^2 - 307.1d + 1650.3$$

$$(2) \text{降伏点 } 0.2\% \text{ 耐力} \geq -1.0d^3 + 23.3d^2 - 197.4d + 1373$$

（d：索線径mm）

#### 【0008】

本第3発明は、建築・土木用埋設型枠、薄肉床版、外壁、内壁等の軽量高強度建築・土木部材として本第1または第2発明の高強度コンクリート薄肉板を用いたことを特徴とする。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の高強度コンクリート薄肉板を構成する有機繊維含有高強度コンクリートに使用するセメントは、ポルトランドセメント、混合セメント、速硬セメントなどの各種セメントを使用することができる。セメントの使用量は、後述するボゾラン質微粉末の使用量と併せて決定されるが、配合物中の単位セメント量が500～1000kg/m<sup>3</sup>、好ましくは700～850kg/m<sup>3</sup>の範囲とすることにより、各種配合物との作用と相俟って、圧縮強度が120MPa以上の高強度コンクリートを得ることができる。セメント使用量が500kg/m<sup>3</sup>を下回ると、目的とする高強度コンクリートを得ることが困難となり、また、セメント使用量が1000kg/m<sup>3</sup>を超えると、ボラゾン質微粉末の使用と併せて、コンクリートの練り混ぜが困難となり好ましくない。

#### 【0010】

ボラゾン質微粉末は、セメントとのボラゾン反応に関与する微粉末であり、シリカフューム、シリカダスト、フライアッシュ、スラグ、火山灰、シリカゾル、沈降シリカ等の平均粒径が1μm以下のものが用いられる。中でもシリカフュームは、平均粒径が1.0μm以下であり、粉碎する必要がなく、ボゾラン反応に好適である。ボゾラン質微粉末は、そのマイクロフィラー効果およびセメント分散効果によりコンクリートが緻密化し、圧縮強度が向上する。一方、微粉末の添加量が多くなると使用水量が増大するので、ボゾラン質微粉末の使用量はセメント100重量部に対して5～50重量部が好ましい。

#### 【0011】

骨材は通常のコンクリートに使用されている砂、例えば、川砂、陸砂、海砂、砕砂、珪砂およびこれらの混合物を用いることができるが、粒径は2mm篩通過量が85重量%以上、好ましくは1.5mm篩通過量が85重量%以上、さらに好ましくは1.2mm篩通過量が85重量%以上の均一な良質材を使用する。このような骨材粒子を使用することにより、コンクリートの流動性および分離抵抗性を高めると共に、コンクリートの充填度および強度発現性を高めることができる。骨材の配合量は、セメント100重量部に対して、50～250重量部の範囲とすることにより、コンクリートの作業性や分離抵抗性に優れ、硬化後の強度発現性やクラックに対する抵抗性を有する高強度コンクリートを得ることができる。

#### 【0012】

上記骨材に加えて、3～20μmの石英粉を配合することにより、さらに硬化体の充填密

度を高めることができる。石英粉としては、石英や非晶質石英、オパール質やクリストバライト質のシリカ含有粉末、あるいは、岩石粉末、高炉スラグ、火山灰、分級フライアッシュ等が使用できる。セメント100重量部に対して石英粉が50重量部以下の範囲、好ましくは20～35重量部の範囲に含まれると、流動性が良く、硬化体が強度発現性に優れた緻密な充填構造を形成しやすいものとなる。

#### 【0013】

コンクリート部材の靱性を高める観点から、配合物に、平均粒度が1mm以下の針状粒子または薄片状粒子を配合する。粒子の粒度とは、その最大寸法の大きさ（特に、針状粒子では、その長さ）をいう。針状粒子としては、例えば、ウォラストナイト、ボーキサイト、ムライト等が挙げられる。薄片状粒子としては、例えば、マイカフレーク、タルクフレーク、バーミキュライトフレーク、アルミナフレーク等が挙げられる。針状粒子と薄片状粒子は、各々単独で用いてよいし、併用してもよい。針状粒子または薄片状粒子の配合量はコンクリートの流動性や強度発現性や靱性から、セメント100重量部に対して35重量部以下が好ましく、10～25重量部がより好ましい。なお、針状粒子においては、コンクリート部材の靱性を高める観点から、長さ／直径の比で表される針状度が3以上のものが好ましい。

#### 【0014】

減水剤としては、リグニン系、ナフタレンスルホン酸系、メラミン系、ポリカルボン酸系の減水剤、AE減水剤、高性能減水剤、高性能AE減水剤を使用することができる。中でも、高性能減水剤、高性能AE減水剤を使用することが好ましい。この発明においては、従来のコンクリートに比べて硬化体中に占める微粉体の体積が多いことが特徴の一つであるが、この場合においても、減水剤の添加量を適切に調整することにより、コンクリートに所定の流動性を与えることができる。減水剤の添加量（セメントに対して外割）は、コンクリートの流動性や分離抵抗性、硬化後の強度、さらにはコスト等から、セメントに対して、固形分換算で、0.1～4.0重量%、好ましくは0.5～2.0重量%とする。添加量が0.1重量%未満では減水効果が実質無く、またこれを4.0重量%を超えて添加しても減水性、流動性の改善効果が頭打ちとなる。

#### 【0015】

有機繊維としては、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、ポリエチレン繊維、アラミド繊維、炭素繊維等が挙げられ、市場性やコスト面でビニロン繊維やポリプロピレン繊維が好ましい。有機繊維は、コンクリート打込みの作業性や機械的特性の向上から、直径0.005～1.0mm、長さ2～30mmのもので、有機繊維の直径に対する長さの比率が20以上、骨材の最大粒度に対する有機繊維の平均長さの比が10以上であることが好ましい。有機繊維の含有量は、凝結後の硬化体体積の8%未満が好ましい。

#### 【0016】

セメントとボゾラン質微粉末の合計質量に対する水の質量比率は8～24%の範囲であり、好ましくは10～20%である。8%未満では、コンクリートの練り混ぜが困難となり、逆に24%を超えると目的とするコンクリート強度が得られない。

#### 【0017】

前記各成分の混合及び混練方法に制限は無く、均一に混合混練できればよく、オムニミキサ、パン型ミキサ、二軸練ミキサ、強制練り混ぜミキサ等、各種ミキサを使用することができる。さらに、配合成分の添加順序にも特に制限はない。

#### 【0018】

混練された有機繊維含有コンクリートが打設される薄肉板成形用型枠内に、素線径が0.5mm～5.0mmで、引張強さ $TS \geq -2.4d^3 + 46.4d^2 - 307.1d + 1650.3$ 、降伏点0.2%耐力 $\geq -1.0d^3 + 23.3d^2 - 197.4d + 1373$ （ $d$ ：素線径mm）を有する硬鋼線材により、網目サイズが5mm～60mmの格子状に編み上げた高強度メッシュを配置する。高強度メッシュをサンドイッチに配置することもできる。

#### 【0019】

高強度メッシュを配置した薄肉板成形用型枠内に前記有機繊維含有コンクリートを打設する。有機繊維含有コンクリートを打設した後の養生は、常温養生、高温養生、常圧蒸気養生、高温高圧養生のいずれの方法も採用できる。必要に応じて、これらの組み合わせにより高強度なコンクリート薄肉板を得ることができる。

#### 【0020】

このようにして成形される高強度メッシュで補強された有機繊維含有高強度コンクリート薄肉板は、厚みが30～50mmで、高強度コンクリートの有する高弾性領域を最大限に生かしつつ、高強度メッシュを配置することによってより高い靱性が確保される。(図1)さらに、薄肉板内に高強度メッシュをサンドイッチに配置することにより、必要十分な耐力を任意に確保することができる。

10

#### 【0021】

高強度メッシュで補強された有機繊維含有高強度コンクリート薄肉板の用途として、ハーフプレキャスト構造物に用いられる枠材、埋設型枠材、床版、外壁材、内壁材などの薄肉軽量かつ高強度の建築・土木部材として利用できる。

図1は、普通コンクリート▲3▼、有機繊維含有高強度コンクリート▲2▼、本願発明の高強度メッシュで補強された有機繊維含有高強度コンクリート▲1▼で成形されたコンクリート薄肉板との曲げ載荷荷重に応じた変位量を対比したものである。このように、有機繊維単独では高い曲げ強度を発揮できず、この問題を高強度メッシュで補強することにより、曲げ強度、靱性共向上を図ることが可能ならしめる。さらに、適切な高強度メッシュを配することにより、高強度、高靱性の特性を得ることができる。

20

#### 【0022】

##### 【実施例】

以下、実施例により本発明を説明する。

##### 1. 使用材料

以下に示す材料を使用した。

- 1) セメント；低熱ポルトランドセメント
- 2) ポゾラン質微粉末；シリカフューム（平均粒径0.7μm）
- 3) 細骨材；珪砂5号
- 4) 有機繊維；ビニロン繊維（長さ／直径＞20）
- 5) 高性能AE減水剤；ポリカルボン酸系高性能AE減水剤
- 6) 水；水道水
- 7) 無機粉末；石英粉（平均粒径7μm）
- 8) 繊維状粒子；ウォラストナイト（平均長さ0.3mm、長さ／直径の比4）
- 9) 高強度メッシュ；JIS G3521硬鋼線のSW-A相当の高強度線材（直径1～2mm）使用のメッシュ（網目：5～10mm）

30

#### 【0023】

##### 実施例1

低熱ポルトランドセメント100重量部、シリカフューム32.5重量部、細骨材120重量部、高性能AE減水剤1.0重量部（セメントに対する固形分）、水22重量部、石英粉30重量部、ウォラストナイト24重量部、ビニロン繊維（配合物中の体積3%）を二軸練りミキサに投入し、混練した。

40

該配合物のフロー値を、「JIS R5201（セメントの物理試験方法）11.フロー試験」に記載された方法において、15回の落下運動を行わないで測定した。その結果、フロー値は240mmであった。

混練した材料を15mmの平枠に一度流し込み、前述の各種メッシュ筋2をサンドイッチ状態にして、さらに同混練した材料を流し込み、成形し図2に示されるような高強度コンクリート薄肉板1を製造する。

この時、前記配合物をφ50×100mmの型枠に流し込み、20℃で48時間前置き後90℃で48時間恒温水内での2次養生した。該硬化体の圧縮強度（3本の平均値）は155MPaであった。また、前記配合物を4×4×6cmの型枠に流し込み、20℃で4

50

8時間前置き後90℃で48時間恒温水内での2次養生した。該硬化体の曲げ強度（3本の平均値）は26MPaであった。

これらの成形された薄肉板を曲げ載荷試験機にて載荷した場合の荷重と変位の関係を示したものが図1である。

【0024】

【発明の効果】

本発明の構成により、従来の有機繊維含有高強度コンクリート薄肉板の有する高弾性領域を有効に生かしつつ、高い靱性の確保できる高強度コンクリート薄肉板を得ることができ、土木・建築用の表面に露出する軽量高強度コンクリート薄肉板として活用できる。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】本発明の高強度メッシュで補強された有機繊維含有高強度コンクリートと従来のものとの曲げ載荷荷重と変位の関係を比較した図。

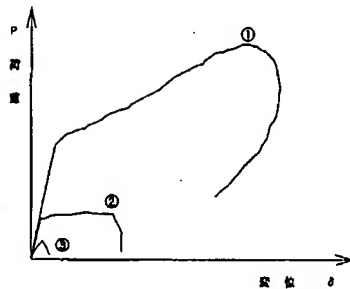
【図2】本発明の高強度メッシュで補強された有機繊維含有高強度コンクリート薄肉板を示す図。

【符号の説明】

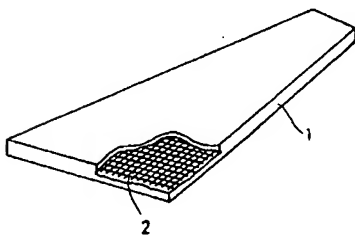
1：高強度コンクリート薄肉板

2：高強度メッシュ

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
E 0 4 C 2/06	E 0 4 C 2/06	
// E 0 2 D 27/01	E 0 2 D 27/01	D
(C 0 4 B 28/22	C 0 4 B 28/22	
C 0 4 B 14:06	C 0 4 B 14:06	Z
C 0 4 B 14:38	C 0 4 B 14:38	C
C 0 4 B 14:48	C 0 4 B 14:48	C
C 0 4 B 16:06	C 0 4 B 16:06	G
C 0 4 B 24:26 )	C 0 4 B 24:26	E

- (72)発明者 清原 勝司  
東京都千代田区平河町2丁目1番1号 オリエンタル建設株式会社内
- (72)発明者 横田 勉  
東京都千代田区平河町2丁目1番1号 オリエンタル建設株式会社内
- (72)発明者 片桐 誠  
千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社中央研究所内
- (72)発明者 前堀 伸平  
千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント株式会社中央研究所内
- (72)発明者 大橋 章一  
岩手県釜石市鈴子町23-15 新日本製鐵株式会社釜石製鐵所内

Fターム(参考) 2D046 BA13

2E162 CA12 CB16

4G012 PA04 PA15 PA19 PA24 PA28 PB31 PC02 PC03 PC12

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L8: Entry 3 of 22

File: DWPI

Oct 28, 2004

DERWENT-ACC-NO: 2004-742038

DERWENT-WEEK: 200473

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: High-strength concrete thin board for civil engineering and construction, is reinforce with high-strength mesh having preset network size

## PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

NIPPON STEEL CORP

YAWA

ORIENTAL KENSETSU KK

ORIEN

TAIHEIYO CEMENT CORP

ONOD

PRIORITY-DATA: 2003JP-0097553 (April 1, 2003)

Search Selected

Search ALL

Clear

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC

JP 2004300001 A

October 28, 2004

007

C04B028/22

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO

APPL-DATE

APPL-NO

DESCRIPTOR

JP2004300001A

April 1, 2003

2003JP-0097553

INT-CL (IPC): C04 B 14/06; C04 B 14/48; C04 B 16/06; C04 B 24/26; C04 B 28/22; E04 C 2/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2004300001A

## BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Concrete thin board (1) comprises cement, aggregate, natural-type fine pozzolana powder, acicular or flaky particle, water reducing agent, organic fiber and quartz powder. Th thin board is reinforced with high-strength mesh (2) having yield point high as tension steel material. The high-strength mesh is a mesh knit having network size of 5-60 mm and diameter o 0.5-5 mm.

DETAILED DESCRIPTION - The high-strength concrete thin board comprises cement, aggregate havi maximum particle size of 2 mm or less, natural-type fine pozzolana powder having average particle diameter of 1 microns m or less, acicular or flaky particle having average particle size of 1 mm or less, water reducing agent, organic fiber having diameter of 0.005-1 mm and quartz powder having particle size of 3-20 microns m. The ratio of diameter with respect to length of organic fiber is 20 or more, and the ratio of maximum particle size of aggregate wi respect to average length of organic fiber is 10 or more. The amount of organic fiber is less than 8 % of the hardened volume of the thin board after setting. The mass ratio of cement and water with respect to natural powder of pozzolana is 8-24 %. The thin board is reinforced wit high-strength mesh having yield point high as tension steel material. The high-strength mesh a mesh knit having network size of 5-60 mm and diameter of 0.5-5 mm. An INDEPENDENT CLAIM is included for lightweight high-strength construction and civil engineering components.

USE - For lightweight high-strength construction and civil engineering components e.g. embedding formwork for construction and civil engineering, thin slab, outer and inner walls (claimed).



ADVANTAGE , The concrete thin board has high strength, elasticity and toughness.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows high-strength concrete thin board reinforced with high-strength mesh.

thin board 1

mesh 2

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/2

TITLE-TERMS: HIGH STRENGTH CONCRETE THIN BOARD CIVIL ENGINEERING CONSTRUCTION REINFORCED HIGH STRENGTH MESH PRESET NETWORK SIZE

DERWENT-CLASS: L02 Q44

CPI-CODES: L02-D05;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2004-261284

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2004-587351

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)